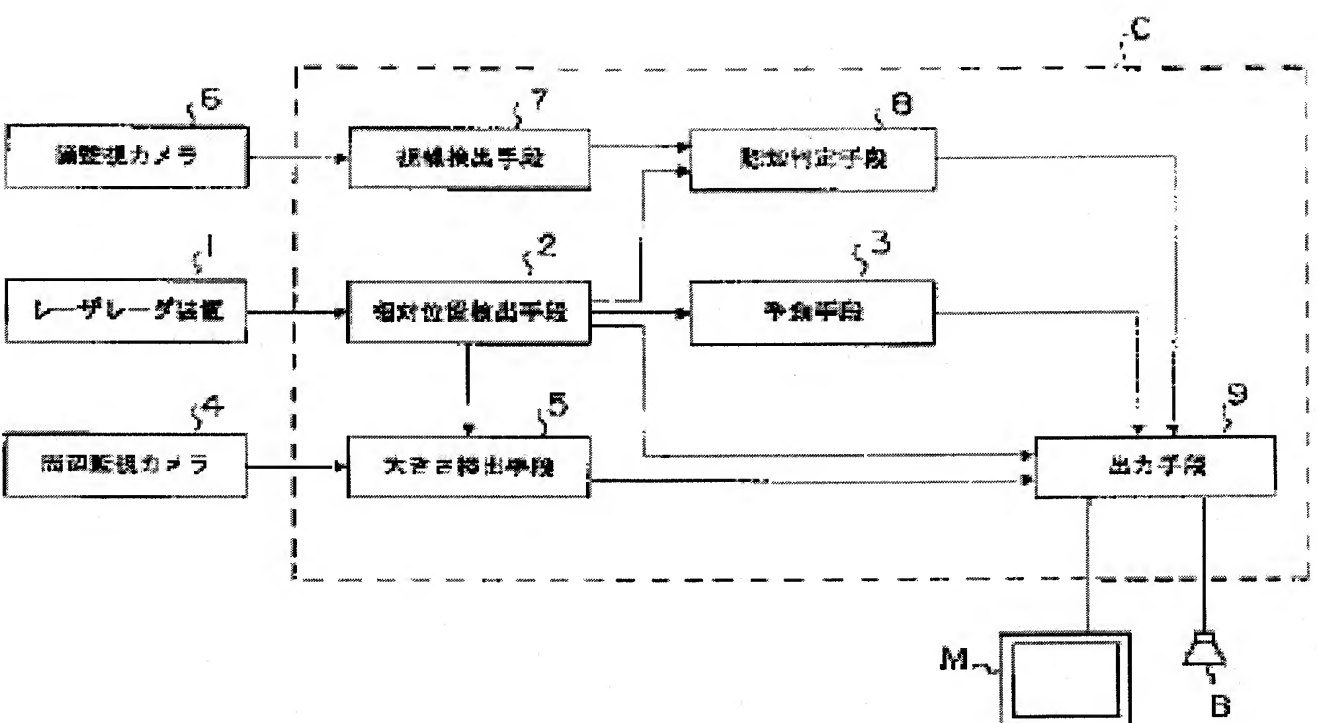


PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a running environment supervisory alarm device whereby a condition of visual line direction or the like of a driver is also considered, and information related to an obstacle can be presented in a proper manner. **SOLUTION:** By a laser radar device 1 and relative position detection means 2, a relative distance between an obstacle provided in a peripheral running region mainly of the forward of a vehicle and a self vehicle and an azimuth are detected, a size of the obstacle is detected by a periphery supervisory camera 4 and a size detection means 5, and a position data of the obstacle is stored by an estimation means 3. From the position data relating to the obstacle, movement before the than of the obstacle is considered, and movement thereafter is estimated. By a face supervisory camera 6, visual line detection means 7, and a recognition decision means 8, a condition of a driver mainly of a visual line direction of the driver is detected, and by an output means 9, based on a detection estimation result of each means, in each obstacle, an alarm in accordance with its position, size, estimated movement, and a condition of the driver, is output.



(51) Int.Cl.⁶

B 6 0 R 21/00

G 0 8 G 1/00

// G 0 1 S 17/93

識別記号

6 2 0

F I

B 6 0 R 21/00

C 0 8 G 1/00

G 0 1 S 17/88

6 2 0 Z

J

A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平9-308844

(22) 出願日

平成9年(1997)11月11日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 関 真規人

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72) 発明者 下谷 光生

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72) 発明者 西田 稔

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

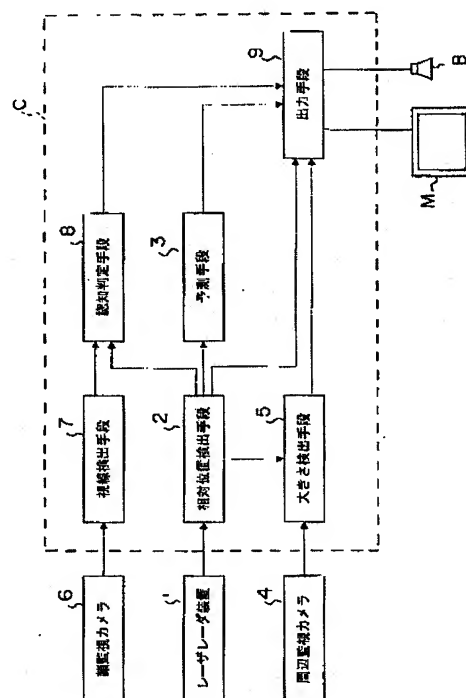
(74) 代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

(54) 【発明の名称】 走行環境監視警報装置

(57) 【要約】

【課題】 運転者の視線方向等の状態も考慮して、適切な形で障害物に関する情報を提供することができる走行環境監視警報装置を提供する。

【解決手段】 レーザレーダ装置1、相対位置検出手段2により車両の前方を主とする周辺の走行領域にある障害物と自車両との相対的な距離と方位を検出し、さらに周辺監視カメラ4、大きさ検出手段5で障害物の大きさを検出し、予測手段3により上記障害物の位置データを記憶し、同一障害物に対する位置データより、上記障害物のそれ以前の動きを考慮して、それ以後の動きを予測し、顔監視カメラ6、視線検出手段7、認知判定手段8により運転者の視線方向を主とする運転者の状態を検出し、出力手段9により上記各手段の検出、予測結果に基づいて、障害物ごとに、その位置と大きさ、予測された動き、および運転者状態に応じた警報を出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の前方を主とする周辺の走行領域にある障害物と自車両との相対的な距離と方位、および上記障害物の大きさを検出する障害物検出手段と、上記障害物検出手段より得られる上記障害物の位置データを記憶し、同一障害物に対する位置データより、上記障害物のそれ以前の動きを考慮して、それ以後の動きを予測する予測手段と、

運転者の視線方向を主とする運転者の状態を検出する運転者状態検出手段と、
上記各手段の検出、予測結果に基づいて、障害物ごとに、その位置と大きさ、予測された動き、および運転者状態に応じた警報を出力する出力手段と、
を備えたことを特徴とする走行環境監視警報装置。

【請求項2】 上記運転者状態検出手段は、運転者の視線方向と障害物の位置データより、運転者が障害物を認知しているか否かを検出し、
上記出力手段は、運転者が障害物を認知しているか否かに応じて警報の種類を変更する、
ことを特徴とする請求項1に記載の走行環境監視警報装置。

【請求項3】 上記出力手段は、障害物の位置と大きさ、予測された動き、および運転者状態に応じた簡易図形を生成し、前方の走行路面に対応する実空間座標上に表示することを特徴とする請求項1または2に記載の走行環境監視警報装置。

【請求項4】 上記出力手段は、運転者が認知していない障害物が存在する場合、警報音を発し、運転者の注意を喚起させることを特徴とする請求項3に記載の走行環境監視警報装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】この発明は、走行中の車両の前方を主とする周辺の走行領域を監視して障害物を検出し、運転者に障害物に関する情報を適切な形で提供する走行環境監視警報装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図4は、例えば、特開平6-293236号公報などに示されている従来の走行環境監視警報装置の構成を示すブロック図である。図において、1は自車両の所定の位置に設置されたレーザレーダ装置で、所定の時間間隔でパルス状のレーザ光を送信し、障害物からの反射光を取り入れる。2はレーザレーダ装置1の出力結果より、障害物の有無、および、自車両に対する障害物の相対的な距離や方向を検出する相対位置検出手段である。3は障害物の位置データを記憶し、同一障害物に対する位置データより、障害物のそれ以前の動きを考慮して、それ以後の動きを予測する予測手段である。

【0003】4は自車両の周辺を撮影する周辺監視カメラで、例えばCCDカメラである。5は周辺監視カメラ

4からの画像に対し、相対位置検出手段2の出力信号を基に障害物の大きさを検出する大きさ検出手段である。

【0004】10は障害物の位置と大きさ、および予測された動きに応じて警報を出力する出力手段であり、電子的な音源やブザー等からなる音源Bにより警報音を発したり、液晶ディスプレイ等のモニタMにより走行環境に対応した簡易図形を表示したりする。

【0005】なお、破線で囲まれた相対位置検出手段2、予測手段3、大きさ検出手段5および出力手段10を含む部分Cは例えばコンピュータで構成され、内蔵されたプログラムに従って動作する。

【0006】以下、従来の走行環境監視警報装置の動作を図5のフローチャートを用いて説明する。レーザレーダ装置1は、ステップS1において、所定の時間間隔でパルス状のレーザ光を送信し、反射光を取り入れる。次にステップS2で、相対位置検出手段2は、レーザレーダ装置1からの出力を受けて、障害物の有無を判定する。

【0007】障害物の存在が確認された場合には、ステップS3において相対位置検出手段2は、自車両と障害物との相対的な距離と方向を検出する。次にステップS4において、予測手段3は、この相対的な位置データを記憶しておくとともに、ステップS5で、過去に記憶された同一障害物に対する位置データより、障害物のそれ以前の動きを考慮して、それ以後の動きを予測する。予測方法は、例えば上述の公報に示された2つの時刻における位置ベクトルの差から予測動きベクトルを求めるような方法等を用いればよい。

【0008】ステップS6では、周辺監視カメラ4が自車両の周辺を撮影し、周辺画像を取り込む。ステップS7では大きさ検出手段5が、相対位置検出手段2からの出力結果である障害物の相対的な距離と方向を利用して、周辺画像から障害物の大きさを検出する。

【0009】例えば、以下のように計算する。

(障害物の大きさ) = (障害物までの距離) × (画像上での障害物の大きさ) ÷ (カメラの焦点距離)

【0010】次に、ステップS8で、出力手段10は障害物の位置と大きさ、予測された動きに応じて簡易図形をモニタMに表示したり、音源Bから警報音を発したりする。

【0011】なお、簡易図形は以下のように生成する。まず、図6に示すように、走行路面に対応する実空間座標上に、障害物の位置に応じて、障害物の大きさに対応する半径の円C1を生成する。次に、障害物の予測された動きに応じて、対応する半径の円C2を生成し、これらの円を結ぶ。上記生成方法は一例であり、例えば上述の公報等にも詳しく説明されている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、従来の走行環境監視警報装置は、複数の障害物が存在する場合

には、警報が短時間に頻繁に行われることがあり、簡易図形も図7のように情報量が多くなるので、運転者が瞬時に理解することができず、混乱や焦りを誘発するという問題があった。

【0013】また、運転者の視線方向等の状態がまったく考慮されていないので、運転者が障害物を認知しているか否かに関わらず、同じように警報が行われる。従って、運転者が障害物を認知している場合には、警報を煩わしく思うことがあるという問題があった。

【0014】この発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、障害物の相対的な距離や方向、障害物の予測される動き、障害物の大きさだけでなく、運転者の視線方向等の状態を考慮して、適切な形で障害物に関する情報を提供することができる走行環境監視警報装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記の目的に鑑み、この発明による走行環境監視警報装置は、車両の前方を主とする周辺の走行領域にある障害物と自車両との相対的な距離と方位、および上記障害物の大きさを検出する障害物検出手段と、上記障害物検出手段より得られる上記障害物の位置データを記憶し、同一障害物に対する位置データより、上記障害物のそれ以前の動きを考慮して、それ以後の動きを予測する予測手段と、運転者の視線方向を主とする運転者の状態を検出する運転者状態検出手段と、上記各手段の検出、予測結果に基づいて、障害物ごとに、その位置と大きさ、予測された動き、および運転者状態に応じた警報を出力する出力手段と、を備えたことを特徴とするものである。

【0016】またこの発明による走行環境監視警報装置は、上記運転者状態検出手段が、運転者の視線方向と障害物の位置データより、運転者が障害物を認知しているか否かを検出し、上記出力手段が、運転者が障害物を認知しているか否かに応じて警報の種類を変更する、ことを特徴とするものである。

【0017】またこの発明による走行環境監視警報装置は、上記出力手段が、障害物の位置と大きさ、予測された動き、および運転者状態に応じた簡易図形を生成し、前方の走行路面に対応する実空間座標上に表示することを特徴とするものである。

【0018】またこの発明による走行環境監視警報装置は、上記出力手段が、運転者が認知していない障害物が存在する場合、警報音を発し、運転者の注意を喚起させることを特徴とするものである。

【0019】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1における走行環境監視警報装置の構成を示すブロック図である。図1において、従来の装置と同一もしくは相当部分は同一符号で示し説明を省略する。6は運転者の顔を撮影する顔監視カメラで、例えばCCD

カメラである。7は撮影された顔画像から運転者の視線方向を検出する視線検出手段、8は運転者が障害物を認知しているか否かを判定する認知判定手段である。そして、9は障害物の位置と大きさ、予測された動き、および運転者の認知状態に応じて表示や警報音を発する出力手段である。

【0020】なお、特許請求の範囲の障害物検出手段はレーザレーダ装置1、相対位置検出手段2、周辺監視カメラ4および大きさ検出手段5で構成され、予測手段は予測手段3で構成され、運転者状態検出手段は顔監視カメラ6、視線検出手段7および認知判定手段8で構成され、出力手段は出力手段9、モニタMおよび音源Bで構成される。

【0021】以下、この実施の形態における走行環境監視警報装置の動作を説明する。まず、顔監視カメラ6は、所定の時間間隔で、運転者の顔を撮影し、画像を取り込む。そして視線検出手段7は、撮影された顔画像より画像処理を用いて視線方向を検出し、その結果を逐次保存する。これらの動作は、他の手段の動作に関係なく、繰り返し行われる。

【0022】なお、画像処理による視線検出の方法としては、例えば、特開平4-225478号公報に示されているような、目の虹彩を抽出して視線を検出するものや、特開平6-261863号公報に示されているような、照明光の眼球(角膜、網膜)による反射の像を抽出して視線を検出するものなどを用いればよい。

【0023】以下、図2のフローチャートを用いて動作を説明する。ステップS1からステップS7までは従来の装置における動作と同様である。すなわち、レーザレーダ装置1は、ステップS1において、所定の時間間隔でパルス状のレーザ光を送信し、反射光を取り入れる。次にステップS2で、相対位置検出手段2は、レーザレーダ装置1からの出力を受けて、障害物の有無を判定する。

【0024】障害物の存在が確認された場合には、ステップS3において相対位置検出手段2は、自車両と障害物との相対的な距離と方向を検出する。次にステップS4において、予測手段3は、この相対的な位置データを記憶しておくとともに、ステップS5で、過去に記憶された同一障害物に対する位置データより、障害物のそれ以前の動きを考慮して、それ以後の動きを予測する。

【0025】ステップS6では、周辺監視カメラ4が自車両の周辺を撮影し、周辺画像を取り込む。ステップS7では大きさ検出手段5が、相対位置検出手段2からの出力結果である障害物の相対的な距離と方向を利用して、周辺画像から障害物の大きさを検出する。

【0026】そしてステップS11では、認知判定手段8が、障害物の相対的な距離と方向、およびその直前の例えば10秒間の運転者の視線方向を照らし合わせて、運転者が障害物を認知しているか否かを判断する。な

お、10秒に限定されるものではない。

【0027】また、運転者の視線が障害物に直接向けられている場合だけでなく、後側方の障害物の場合には後写鏡(バックミラーやサイドミラー)を介して見ている場合も認知しているとみなしてもよい。

【0028】次に、ステップS12で、出力手段9は、相対位置検出手段2および大きさ検出手段5からの障害物の位置と大きさ、予測手段3からの予測された動き、および認知検出手段8からの運転者の認知状態に応じて、警報音を出力する。

【0029】例えば、図3の表に示すように、運転者が障害物を認知しているか否か、障害物が今後自車両に接近するのかわざかるのか、障害物の相対位置が近いのか遠いのか、障害物の大きさが大きいのか小さいのかに応じて、警報レベルを決定し、レベルに対応して予め用意してある9種類の警報音を音源B等から出力する。

【0030】以上のように、この実施の形態では、障害物の位置と大きさ、予測された動きだけでなく、運転者の認知状態に応じて、警報音を出力するので、運転者に適切な形で障害物に関する情報を提供することができ、運転者が瞬時に理解することができる。また、警報音に対して違和感を抱いたり煩わしく思うことはない。

【0031】実施の形態2. この実施の形態における走行環境監視警報装置の構成および動作は、上記実施の形態とほぼ同様であるが、出力手段3の働きが異なる。この実施の形態における出力手段3は、障害物の位置と大きさ、予測された動き、および運転者の認知状態に応じて簡易図形を生成し、簡易図形をモニタMに表示する。

【0032】以下では、簡易図形の生成方法を示す。基本的には、図6に示した従来のものと同じであり、走行路面に対応する実空間座標上に、障害物の位置に応じて、障害物の大きさに対応する半径の円C1を生成し、次に、障害物の予測された動きに応じて、対応する半径の円C2を生成し、これらの円を結ぶ。これは一例であり、他の上記特開平6-293236号公報等に示されている方法で図形を生成してもよい。

【0033】ただし、運転者が障害物を認知しているか否かに応じて、障害物に対応した図形に色づけを行う。例えば、その時点で認知していない障害物は赤色、認知している障害物は青色のように色分けすれば、運転者が瞬時に理解することができ、障害物を見落とすことがない。また、これにより、たとえ複数の障害物が存在しても運転者が混乱や焦りを誘発することはない。

【0034】なお、上記実施の形態では、運転者が障害物を認知しているか否かに応じて、障害物に対応した図形に色づけを行うようにしたが、これに限定されるものではなく、図形の縁取りや内部の模様を変えたり、図形の形状を変えたりしてもよい。また、表示色に関しても、青色、赤色に限定されるものではない。また、運転者が認知している障害物に関しては、図形を生成しない

ようにしてもよい。

【0035】実施の形態3. この実施の形態における走行環境監視警報装置の構成および動作は、上記実施の形態2とほぼ同様であり、障害物に対応して簡易図形を生成し、簡易図形をモニタMに表示する。ただし、運転者が認知していない障害物が存在する場合に、音源Bから警報音を発する。

【0036】運転者が認知していない障害物が存在する場合にのみ、警報音を発することで、表示された簡易図形の見忘れを防ぎ、障害物に関する情報を確実に運転者に伝えることができる。逆に、すべての障害物を認知している場合には、警報音を発しないので、警報音に対する違和感や煩わしさが無い。

【0037】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、車両の前方を主とする周辺の走行領域にある障害物と自車両との相対的な距離と方位、および上記障害物の大きさを検出する障害物検出手段と、上記障害物検出手段より得られる上記障害物の位置データを記憶し、同一障害物に対する位置データより、上記障害物のそれ以前の動きを考慮して、それ以後の動きを予測する予測手段と、運転者の視線方向を主とする運転者の状態を検出する運転者状態検出手段と、上記各手段の検出、予測結果に基づいて、障害物ごとに、その位置と大きさ、予測された動き、および運転者状態に応じた警報を出力する出力手段と、を備えるように構成したので、運転者に適切な形で障害物に関する情報を提供することができる。

【0038】また、この発明によれば、上記運転者状態検出手段が、運転者の視線方向と障害物の位置データより、運転者が障害物を認知しているか否かを検出し、上記出力手段が、運転者が障害物を認知しているか否かに応じて警報の種類を変更するように構成したので、運転者が瞬時に理解することができるだけでなく、たとえ認知している障害物に対する警報でも煩わしく思うことはない。

【0039】またこの発明によれば、上記出力手段が、障害物の位置と大きさ、予測された動き、および運転者状態に応じた簡易図形を生成し、前方の走行路面に対応する実空間座標上に表示するように構成したので、運転者が瞬時に理解することができ、たとえ複数の障害物が存在しても運転者が混乱や焦りを誘発することはない。

【0040】またこの発明によれば、上記出力手段が、運転者が認知していない障害物が存在する場合、警報音を発し、運転者の注意を喚起させるように構成したので、出力手段に表示された簡易図形の見忘れを防ぎ、障害物に関する情報を確実に運転者に伝えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施の形態による走行環境監視警報装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 この発明の一実施の形態による走行環境監視警報装置の動作を示すフローチャート図である。

【図3】 この発明の一実施の形態による走行環境監視警報装置の警報の出力の方法を説明する図である。

【図4】 従来の走行環境監視警報装置の構成を示すブロック図である。

【図5】 従来の走行環境監視警報装置の動作を示すフローチャート図である。

【図6】 簡易図形の表示について説明するための図で

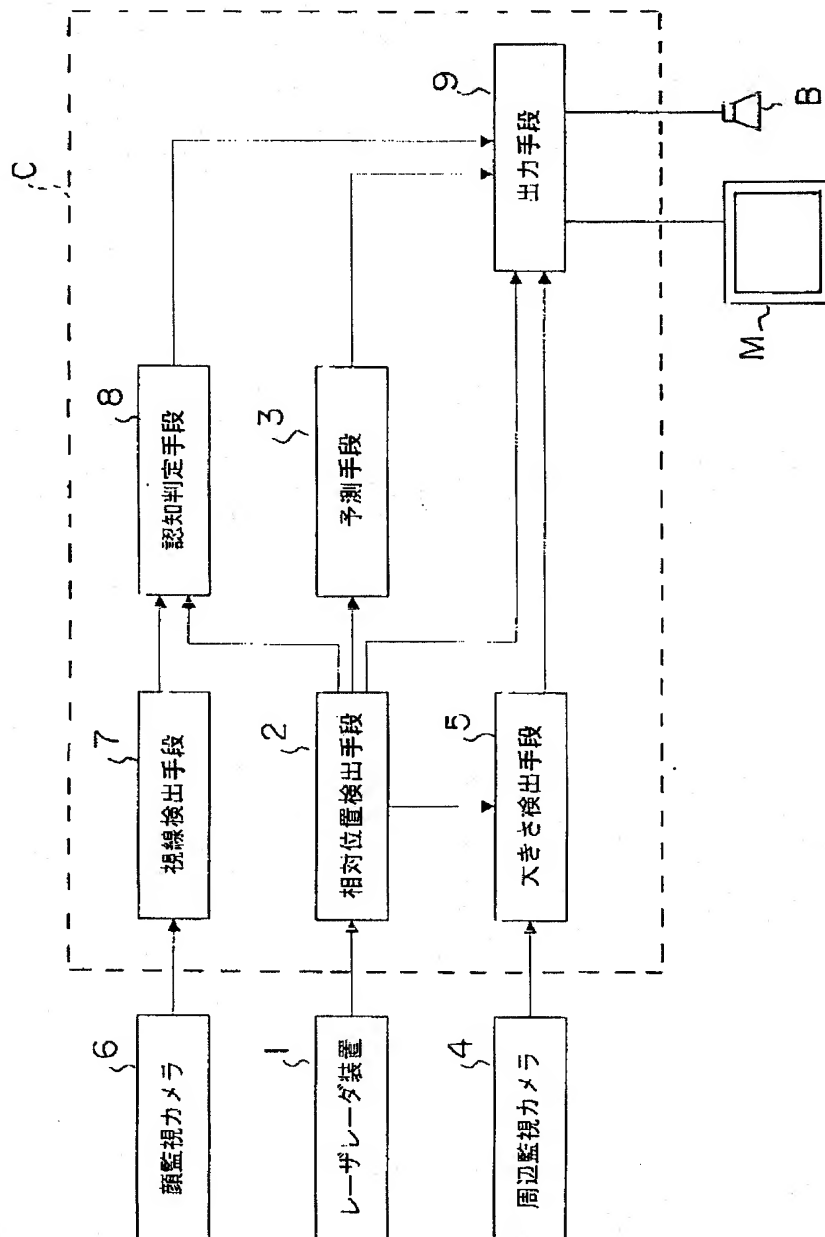
ある。

【図7】 簡易図形の表示について説明するための図である。

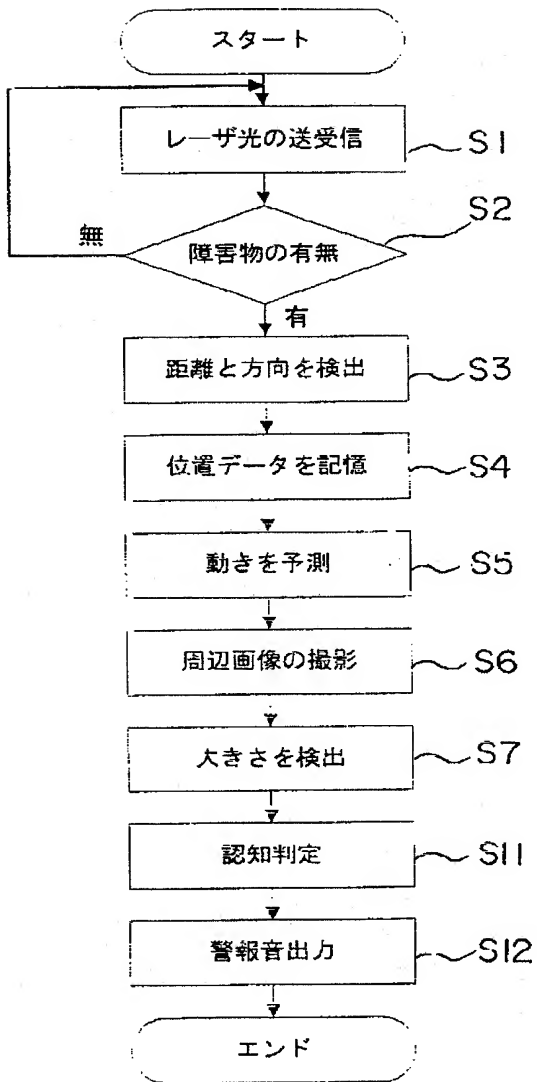
【符号の説明】

1 レーザレーダ装置、2 相対位置検出手段、3 予測手段、4 周辺監視カメラ、5 大きさ検出手段、6 顔監視カメラ、7 視線検出手段、8 認知判定手段、9 出力手段、M モニタ、B 音源、C コンピュータ。

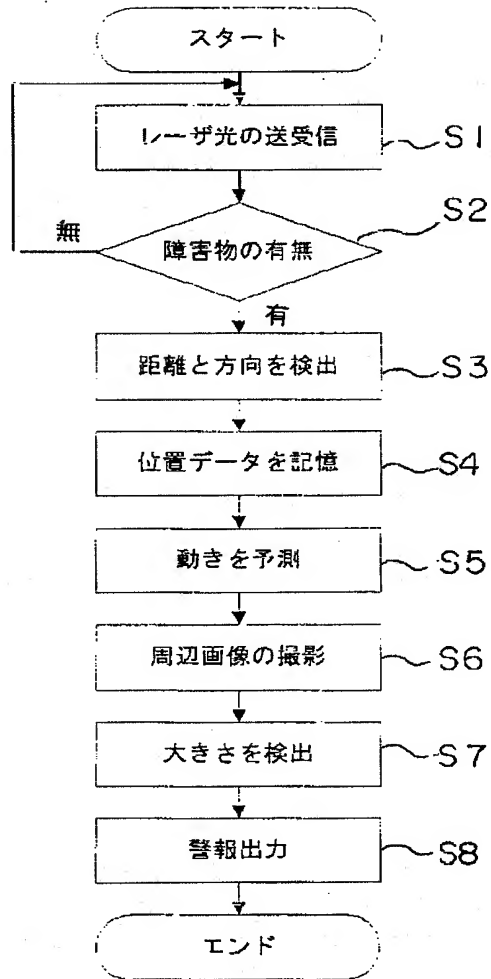
【図1】



【図2】



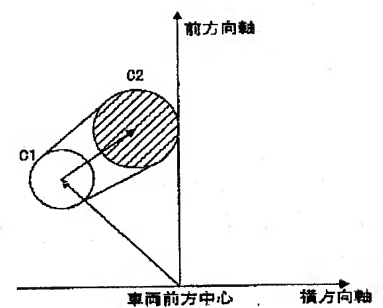
【図5】



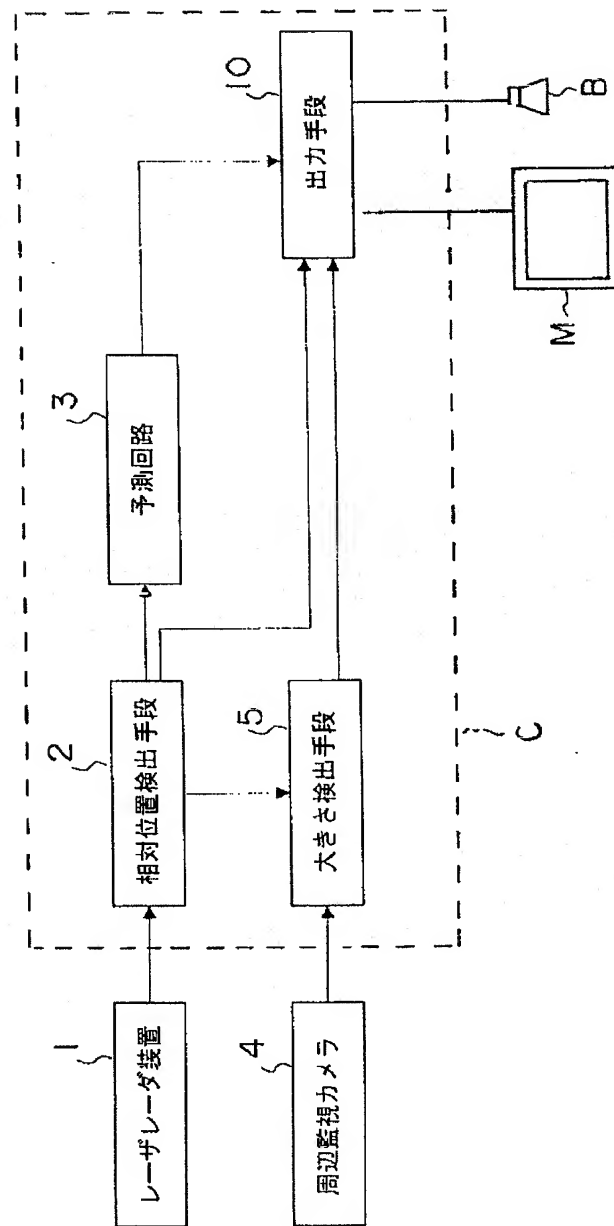
【図3】

運転者の認知状態	障害物の 予測された動き	障害物の相対位置	障害物の大きさ	警報レベル
認知していない	接近する	近い	大きい	8
			小さい	7
		遠い	大きい	6
			小さい	5
	遠ざかる	近い	大きい	4
			小さい	3
		遠い	大きい	2
			小さい	1
認知している	-	-	-	0

【図6】



【図4】



【図7】

